

# Revista Brasileira de Nutrição Esportiva

ISSN 1981-9927 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

[www.ibpex.com.br](http://www.ibpex.com.br) / [www.rbne.com.br](http://www.rbne.com.br)

## OS EFEITOS DO TREINAMENTO RESISTIDO NA OSTEOPOROSE: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Simone da Silva Andrade<sup>1</sup>  
José Nunes da Silva Filho<sup>2</sup>

### RESUMO

**Introdução:** Atualmente os problemas relacionados à perda de densidade mineral óssea (DMO) atingem em média uma porcentagem entre 7.9% a 16% das mulheres com idades iguais ou acima de 50 anos, sendo considerada um grave problema para saúde pública. **Objetivo:** do estudo foi verificar se há na literatura ensaios clínicos controlados que utilizaram em seus tratamentos o treinamento resistido e obtiveram desfechos positivos no aumento da DMO dos voluntários. **Metodologia:** um estudo de revisão baseada nas recomendações PRISMA, que iniciou com a escolha dos termos-chaves através do DeSC e do MeSH. Logo após, realizou-se filtros nas principais bases de dados: SciELO; PUBMED, e no site de busca Scholar Google, por haver diversos artigos que não estão indexadas nas bases supracitadas. Foram selecionados os termos chave na língua portuguesa: Treinamento de Resistência, Treino de Força, Osteoporose, Deficiência de Cálcio, Exercício, e na língua inglesa: Resistance Training, Strength Training, Osteoporosis, Calcium Deficiency, Exercise. Os termos foram inseridos nos sites de buscas, separados pelos operadores booleanos "AND" e "OR". A busca e seleção dos artigos contemplados aconteceram entre Maio a Junho/2014. **Resultados:** após a busca sistematizada foram inclusos 06 ensaios clínicos que atenderam os critérios de elegibilidade, sendo que em apenas 1 deles não houve melhora significativa na DMO. **Conclusão:** verificou-se que o TR pode ser uma proposta positiva quanto à sua segurança e sua eficácia do para pessoas com problemas relacionados à DMO.

**Palavras-chave:** Treinamento de Resistência. Treino de Força. Osteoporose. Deficiência de Cálcio.

1-Pós-Graduação Lato-Sensu em Fisiologia do Exercício: Preparação e Sistematização do Exercício Personalizado, Universidade de Marília, Brasil.

### ABSTRACT

The effects of resistance training in osteoporosis: a systematic review

**Introduction:** Currently the problems related to loss of bone mineral density (BMD) reach an average percentage of 7.9% to 16% of women aged equal or above 50 years, being regarded as a serious problem for public health. **Aim:** the study was done to determine whether there is literature on controlled clinical trials of treatments in their resistance training and achieved positive outcomes in increasing BMD of volunteers. **Methods:** A review study based on recommendations PRISMA, which began with the selection of key terms through the DESC and MeSH. Soon after, held filters in major databases: SciELO; PUBMED and Google Scholar search site, for having many items that are not indexed in the above bases. We selected the key terms in the English language: Resistance Training, Strength Training, Osteoporosis, Calcium deficiency, Exercise, and the English language: Resistance Training, Strength Training, Osteoporosis, Calcium Deficiency, Exercise. The terms were entered in the search sites, separated by Boolean operators "AND" and "OR". The search and selection of the analyzed papers happened between May-June/2014. **Results:** After a systematic search a total of 06 clinical trials that met the eligibility criteria, and in only one of them there was no significant improvement in BMD were included. **Conclusion:** We found that the TR can be a positive proposal about their safety and effectiveness for people with problems related to BMD.

**Key words:** Resistance Training. Strength Training. Osteoporosis. Calcium Deficiency.

2-Laboratório de Atividade Física e Promoção da Saúde, Instituto de Educação Física e Desportos, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil.

## INTRODUÇÃO

A perda da densidade mineral óssea (DMO) pode ser subdividida em dois estágios, no primeiro, é quando acontece uma perda moderada de DMO sendo conceitualmente descrita como osteopenia, já uma perda acentuada caracteriza-se como uma osteoporose (Guadalupe-Grau e colaboradores, 2009).

A osteoporose é um distúrbio osteometabólico crônico e multifatorial, que leva a uma redução de massa óssea ocasionando fragilidade na microarquitetura dos ossos (Lanzillotti e colaboradores, 2003).

Há consenso de que o aumento da DMO aproximadamente até os 30 anos de idade, e a partir disso, começa a declinar de forma singular, variando de indivíduo para indivíduo, conforme a influência de diversos fatores (Frazão e Naveira, 2006).

Entre os fatores, encontramos a falta de atividade física, falta de exposição ao sol, baixo peso, uso de corticoides, e má alimentação. Essa última pode desencadear em uma deficiência de cálcio pela dieta, já na infância e/ou adolescência, ou em qualquer outra fase da vida, tendo em vista que a baixa ingestão desse mineral acaba elevando a concentração do paratormônio plasmático que, por consequente, gera perda de massa óssea (Krause e Mahan, 1985; Santarém, 2012).

Acredita-se também, que em mulheres, a predisposição a doença é significativamente maior quando comparadas aos homens, e não obstante essa predisposição pode aumentar linearmente conforme vão envelhecendo. Estudos epidemiológicos sobre a osteoporose demonstram que as mulheres na fase da menopausa são as mais afetadas, devido à queda substancial do hormônio estrogênio (Marcus, 1998).

Em consonância, nos estudos populacionais, os valores estimados por ponto variam entre 7.9% a 16% quando avaliado a DMO no sítio femoral de mulheres com idades iguais ou maiores de cinquenta anos (Frazão e Naveira, 2006).

Alguns estudos afirmar haver forte correlação entre a força muscular e a DMO, onde pessoas com músculos mais fortes provavelmente terão ossos mais fortes e, os indivíduos com a musculatura enfraquecida, provavelmente terão ossos enfraquecidos

(ACSM, 1998; Nunes, Duarte e Ouriques, 2001).

Portanto, cria-se a premissa de que as atividades com peso possam impactar de maneira significativa tanto na prevenção, quanto no tratamento de perda óssea através do aumento da força, equilíbrio e coordenação muscular, e consecutivamente, reduzir o número de quedas com fraturas por fraqueza muscular que atinge uma boa parcela da população idosa, estas, e muitas vezes ficando impedidos de executarem de forma independente suas atividades de vida diária (Kelley, Kelley, e Tran, 2000; Kemmler e colaboradores, 2004).

Ainda segundo Guadalupe-Grau e colaboradores (2009) certos exercícios físicos agem no fortalecimento dos ossos elevando sua mineralização atuando especificamente na matriz colágena. Sendo os saltos, os exercícios mais indicados para tanto, porém, de acordo com o estágio da doença e/ou idade dos envolvidos, aconselha-se o treinamento resistido por também causarem compressão articular, que é um fator determinante nos exercícios que objetivam um aumento ou manutenção da DMO, pelo conforto e menor risco de acidentes durante o treinamento.

Portanto, o objetivo do estudo foi verificar se há na literatura ensaios clínicos controlados que utilizaram em seus tratamentos o treinamento resistido e obtiveram desfechos positivos no aumento da DMO dos voluntários.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A presente pesquisa trata-se de uma revisão sistemática, por angariar respostas na literatura de forma não tendenciosa (Thomas, Nelson e Silverman, 2012). Baseada nas recomendações do “Transparent report of Systematic Reviews and Meta-análise” PRISMA (Moher e colaboradores, 2009).

A busca de evidências em bases de dados nacionais e internacionais: Scielo ([www.scielo.org/](http://www.scielo.org/)); PubMed ([www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed)), e no site de busca Google Scholar (G.S) (<http://scholar.google.com.br/schhp?hl=pt-PT>) buscando com este último, filtrar artigos sobre o tema que não estivessem indexados nas bases de dados supracitadas.

**Busca dos artigos**

Selecionaram-se os termos e palavras chaves, seguindo os Descritores em Ciências da Saúde “DeSC” (<http://decs.bvs.br>), e Medical Subject Headings “MeSH” (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/mesh/>) dicionário de sinônimos para indexação de artigos no PubMed. Selecionados os termos na língua Portuguesa: Treinamento de Resistência, Treino de Força, Osteoporose, Deficiência de Cálcio, Exercício, e na língua inglesa: Resistance Training, Strength Training, Osteoporosis, Calcium Deficiency, Exercise. Os termos foram inseridos nos sites de buscas, separados pelos operadores booleanos “AND” e “OR”. A busca e seleção dos artigos contemplados aconteceram entre Maio a Junho/2014.

**Critérios de inclusão de artigos**

Foram inseridos apenas ensaios clínicos publicados nos últimos 14 anos entre os anos de 2.000 ao primeiro semestre de 2014, que utilizaram o treinamento resistido como intervenção no tratamento e/ou prevenção da osteoporose. Não foram contemplados na presente pesquisa estudos de conclusão de curso: monografias, dissertações e/ou teses, ou estudos que utilizaram de outras intervenções simultaneamente no tratamento.

**Critérios de elegibilidade**

A seleção inicial aconteceu detectando algum termo na leitura do título do estudo, e consecutivamente selecionando-os através da técnica sugerida por Lakatos e Marconi (2003) que consiste na leitura do resumo, logo após, o artigo selecionado era lido por completo decidindo então definitivamente pela sua inclusão ou exclusão. Depois de estabelecidos todos os critérios de elegibilidade foram contemplados para a pesquisa 06 estudos. Representados no fluxograma da Figura 1 com esquema de inclusão dos estudos baseados no estudo de (Silva Filho e Ferreira, 2014).

**RESULTADOS**

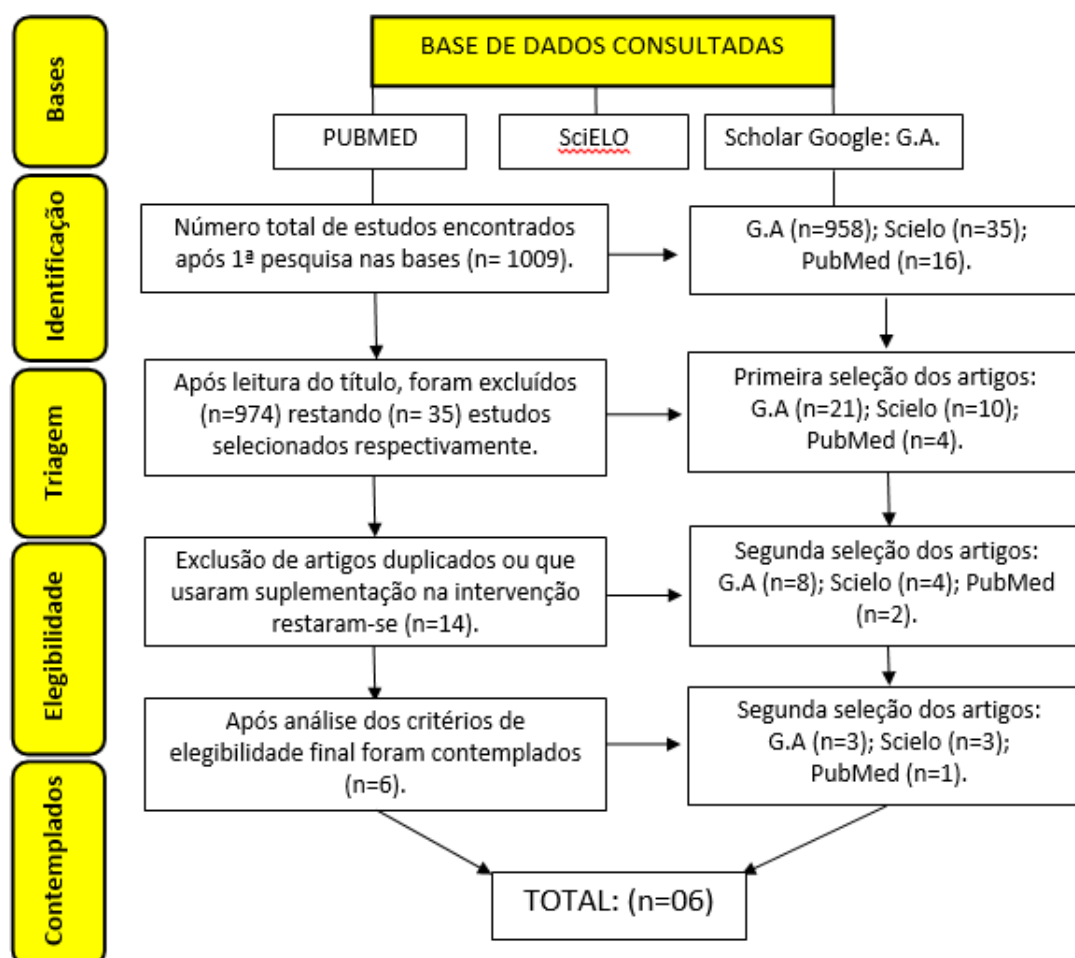
Após busca sistematizada nas bases de dados supracitadas, foram inclusos 06 estudos clínicos que atenderam os critérios de elegibilidade. As características metodológicas dos contemplados e seus desfechos estão descritos no (Tabela 1).

Após análise minuciosa dos desfechos, a presente pesquisa observou que dentre os 06 (100%) dos estudos inclusos, e publicados entre os anos de 2.000 a 2014 (Vincent, Braith, 2002; Benevides e colaboradores, 2008; Da Silva, Brentano e Kruehl, 2008; Kemper e colaboradores, 2009; Borba-Pinheiro e colaboradores, 2010; Meireles Nunes, 2012) e em apenas um dos ensaios clínicos Kemper e Colaboradores (2009) não observou melhora na DMO entre os voluntários.

**DISCUSSÃO**

No presente estudo foram analisados 6 ensaios clínicos, e dentre esses, apenas um Kemper e Colaboradores (2009) que submeteu um grupo de mulheres a 6 meses de TR, porém, não obteve resultados significativos quanto à melhora na DMO no grupo que realizou TR. Entretanto, o estudo de Kemper e colaboradores (2009) concatena-se com o estudo de Kerr e colaboradores (1996) cujos autores afirmam que para obterem-se resultados satisfatórios sobre a DMO, o programa de treinamento deveria conter pelo menos 12 meses.

Curioso foi, que outros 2 entre os estudos contemplados (Vincent, Braith, 2002; Da Silva, Brentano, Kruehl, 2008) prescreveram seus treinamentos com o mesmo período de tempo, metodologia, treinamento, e idade das voluntárias semelhantes aos demais estudos, e conseguiram resultados satisfatórios. Sendo assim, acredita-se haver uma tendência que o TR possa realmente alterar positivamente a DMO em seus praticantes habituais corroborantes com estudos anteriores (Kerr e colaboradores, 1996).

**Figura 1 - Fluxograma da seleção dos estudos.****Tabela 1 - Ensaios Clínicos incluídos após critérios de elegibilidade.**

Autor	Sujeitos	Idade (anos)	GC	Periodização	Tipo de Exercício	Intensidade	Aval.	Resultados
Vicent e Braith (2002)	62M/H	68 ± 4	S	6meses, 3xsem, 30min	TR - 12 exer, 3sér, 8-13 rep,	50 a 80% 1RM	DXA	>DMOF 1,96%
Kemper e Col. (2009); (Camargo, 2007)	23M	63,9 ± 6	S	NAT e TR, 6meses, 3x semana, 60min	10 exer, 3 sér, 10 rep	80% 1RM	DXA	N > DMO
Benevides e Col. (2008)	8M	58,2 ± 1	S	8sem, 3xsem, 60min/dia,	TR - 8-10 exer, 3sér, 8-12 rep,	60 a 80% 1RM	DXA	> PO 0,83%
Da Silva, Brentano e Kruel (2008)	4M	Meia Idade	S	24sem, 3xsem, 60min/dia	TR - 10 exer, 3 sér, 6-20 rep	50 a 90% 1RM	DXA	TF e D > DMO
Borba-Pinheiro e Col. (2010)	16M	49 a 53	S	TR, 12meses, 3xsem, 60min	9 exer, 3 séri, 6 a 20 rep	10 a 90% 10RM	DXA	> DMO em L2-L4 (6,8%), DMOF (Adami e col., 2006), trocanter (0,76%)
Meireles e Nunes (2012)	20M	58,6 ± 8	N	TR, 12meses, 3xsem, 60min	13 exer, 2-3sér, 6 a 20 rep	60 a 85% 1 RM	DXA	< Perda DMOC (25%) e DMOF (77%)

**Legenda:** H = Homens, M = Mulheres, GC = Grupo Controle, S = Sim, sem = semanas, NAT = Natação, TR = Treinamento Resistido, exer = exercício, sér = série, rep = repetições, RM = Repetição Máxima, Aval. = Método de Avaliação, DXA = Dual X-Ray Absorptiometry, >DMOF = Aumento da densidade mineral óssea do fêmur, >PO = Aumento no peso ósseo, TF e D = Treino de Força e Dieta, N>DMO = Não aumentou a densidade mineral óssea.

Foi descrito por estudos anteriores a esse (Seixas e colaboradores, 2003; Meireles, Nunes, 2012), que embora o TR apresentasse uma favorável tendência à melhora da DMO, pouco se sabia sobre os modelos de treinamentos específicos para tanto, pois, talvez em seus estudos não tenham encontrado explicitas as características metodológicas dos estudos analisados. Entretanto, na presente pesquisa, podemos analisar dentre os estudos uma semelhança quanto as suas metodologias, pois, nota-se que todos, realizaram uma periodização mínima de 6 meses de treinamento, com aulas 3 sessões por semana, e em média de 8 a 13 exercícios por sessão, além de todos terem usado métodos fidedignos de avaliação da DMO o Dual X-Ray Absorptiometry (DXA).

Importante também lembrar que os protocolos utilizados nos estudos, foram de acordo com os descritos pelas diretrizes para exercícios para osteoporóticos do American College Sports Medicine (Drinkwater, Grimston, 1995) e as diretrizes para exercícios físicos em idosos (ACSM, 1998) considerando a idade dos voluntários apresentados nos estudos inclusos. Contudo, considera-se que desde que o programa de TR seja prescrito corretamente, respeitando a evolução da carga de forma gradativa, sem gerar quaisquer riscos ou traumas, e periodizando os dias de descanso de forma correta, o TR além de ser uma atividade segura pode contribuir significativamente para saúde óssea dos seus praticantes (Cunha e colaboradores, 2007).

## CONCLUSÃO

Conclui-se que há necessidade de realizações de novos ensaios clínicos sobre o tema proposto, devido ter sido encontrado poucos estudos disponíveis na literatura. Conclui-se ainda que TR mostrou ser uma proposta positiva quanto à sua segurança e sua eficácia para pessoas com problemas relacionados à DMO.

## REFERÊNCIAS

- 1-ACSM, American College of Sports Medicine. Exercise and physical activity for older adults. *Med Sci Sports Exerc.* Vol. 30. p.992-1008. 1998.
- 2-Adami, F.; e colaboradores. Metabolismo de gordura durante o exercício físico: mecanismos de regulação. *Rev. Bras. Cineantropom. Desempenho Hum.* Vol. 8. Núm. 4. p.106-114. 2006.
- 3-Benevides, T. A.; e colaboradores. Efeitos do treinamento de força sobre a densidade mineral óssea de mulheres menopausadas. *Coleção Pesquisa em Educação Física.* Vol. 17. Núm. 3. p.185-192. 2008.
- 4-Borba-Pinheiro, C. J.; e colaboradores. Efeitos do treinamento resistido sobre variáveis relacionadas com a baixa densidade óssea de mulheres menopausadas tratadas com alendronato. *Rev. bras. med. Esporte.* Vol. 16. Núm. 2. p.121-125. 2010.
- 5-Camargo, L. C. Efeitos imediatos do alongamento global na retração da cadeia muscular posterior-resposta eletromiográfica, dinamometria e avaliação postural. 2007.
- 6-Cunha, C. E. W.; Pontes Junior, F.L.; Bacurau, R.F.P.; Navarro, F. e colaboradores. Os exercícios resistidos e a osteoporose em idosos. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício.* São Paulo. Vol. 1. Núm. 1. p. 18-28. 2007.
- 7-Da Silva, F. C.; Brentano, M. A.; Kruehl, L. F. M. Efeitos da dieta e do treinamento de força na saúde óssea de mulheres pós-menopáusicas: estudo de caso. *Revista Brasileira de Educação Física, Esporte, Lazer e Dança.* Vol. 3. Núm. 3. p.89-101. 2008.
- 8-Drinkwater, B. L.; Grimston, S. K. Osteoporose e exercício ACSM. 1995.
- 9-Frazão, P.; Naveira, M. Prevalência de osteoporose: uma revisão crítica. *Revista Brasileira de Epidemiologia.* Vol. 9. p.206-214. 2006.
- 10-Guadalupe-Grau, A.; e colaboradores. Exercise and bone mass in adults. *Sports Medicine.* Vol. 39. Núm. 6. p.439-468. 2009.
- 11-Kelley, G. A.; Kelley, K. S.; Tran, Z. V. Exercise and bone mineral density in men: a meta-analysis. *Journal of Applied Physiology.* Vol. 88. Núm. 5. p.1730-1736. 2000.



12-Kemmler, W.; e colaboradores. Benefits of 2 years of intense exercise on bone density, physical fitness, and blood lipids in early postmenopausal osteopenic women: results of the Erlangen Fitness Osteoporosis Prevention Study (EFOPS). Archives of Internal Medicine. Vol. 164. Núm. 10. p.1084-1091. 2004.

13-Kemper, C.; e colaboradores. Efeitos da natação e do treinamento resistido na densidade mineral óssea de mulheres idosas. Rev. bras. med. Esporte. Vol. 15. Núm. 1. p.10-13. 2009.

14-Kerr, D.; e colaboradores. Exercise effects on bone mass in postmenopausal women are site-specific and load-dependent. Journal of Bone and Mineral Research. Vol. 11. Núm. 2. p. 218-225. 1996.

15-Krause, M. V.; Mahan, L. K. Alimentos, nutrição e dietoterapia. In: (Ed.). Alimentos, nutrição e dietoterapia: Roca, 1985.

16-Lakatos, E.; Marconi, M. Fundamentos de pesquisa metodológica científica: Revisada e ampliada. São Paulo: Atlas 2003.

17-Lanzillotti, H. S.; e colaboradores. Osteoporose em mulheres na pós-menopausa, cálcio dietético e outros fatores de risco. Rev. nutr. Vol. 16. Núm. 2. p.181-193. 2003.

18-Marcus, R. Exercise: moving in the right direction. Journal of Bone and Mineral Research. Vol. 13. Núm. 12. p.1793-1796. 1998.

19-Meireles, G. S.; Nunes, V. G. D. S. Treinamento Físico Resistido para Mulheres na Pós-Menopausa com Osteopenia e Osteoporose. Revista Saúde e Pesquisa. Vol. 5. Núm. 1. p.67-74. 2012.

20-Moher, D.; e colaboradores. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. Annals of internal medicine. Vol. 151. Núm. 4. p.264-269. 2009.

21-Nunes, J. D. F.; Duarte, M. D. F. D. S.; Ouriques, E. P. M. Relação entre força muscular e densidade mineral óssea em mulheres. Rev. bras. Reumatol. Vol. 41. Núm. 2. p. 63-70. 2001.

22-Santarém, J. M. Musculação em todas as idades: Comece a praticar antes o seu médico recomende: Barueri. Manole 2012.

23-Seixas, A. M.; e colaboradores. Padrão da prescrição de atividade física realizada por médicos ortopedistas brasileiros. Rev. bras. ciênc. Mov. Vol. 11. Núm. 2. p.63-69. 2003.

24-Silva Filho, J. N.; Ferreira, R. A. Treino de força: uma revisão sistemática sobre o volume de exercícios utilizados para emagrecimento. Colloquium Vitae. Vol. 6. Núm. 1. p.1-11. 2014.

25-Thomas, J. R.; Nelson, J. K.; Silverman, S. J. Métodos de Pesquisa em Atividade Física. Porto Alegre: Artmed, 2012.

26-Vincent, K. R.; Braith, R. W. Resistance exercise and bone turnover in elderly men and women. Medicine and science in sports and exercise. Vol. 34. Núm. 1. p.17-23. 2002.

E-mail:

[mony.sisi@hotmail.com](mailto:mony.sisi@hotmail.com)

[josenunes@exerciciofisicocomsaude.com.br](mailto:josenunes@exerciciofisicocomsaude.com.br)

Endereço para correspondência:

Rua: Da Capela, 247, Ap: 207.

Rio de Janeiro-RJ.

Recebido para publicação em 23/08/2014

Aceito em 10/11/2014

Segunda versão em 04/05/2015